Tim Flannery
παλαιοντολόγος, περιβαλλοντολόγος
καθηγητής Παν/μίου Macquarie Αυστραλίας

Σιγά-σιγά επιβάλλονται!

Σχόλια πάνω στο βιβλίο Stung! On Jellyfish Blooms and the Future of the Ocean. της Αμερικανίδας βιολόγου Lisa-Ann Gershwin (University of Chicago Press, 2013, σελ. 424)

Έχει γίνει της μόδας τελευταία να διατηρούμε μέδουσες σε ενυδρεία. Πίσω από το γυαλί, μπορούν να είναι υπνωτικά όμορφες και βοηθάνε πολύ να χαλαρώσεις. Εκτός κι αν τις παρατηρούμε με αυτό τον τρόπο, συνήθως δεν σπαταλάμε πολύ σκέψη γι' αυτά τα πλάσματα μέχρι που κάποιο από αυτά να μας τσιμπήσει. Το τσίμπημα της μέδουσας συχνά δεν είναι τίποτα περισσότερο από ένα πονεμένο ιντερλούδιο κατά τη διάρκεια των διακοπών μας στη θάλασσα – εκτός κι αν μένεις στη βόρεια Αυστραλία. Εκεί, μπορεί να τύχει να σε τσιμπήσει το πιο δηλητηριώδες πλάσμα στη Γη: η κυβομέδουσα ή *Chironex fleckeri*.

Οι κυβομέδουσες έχουν κουκούλες (το «κεφάλι» τους που είναι σαν δίσκος) διαμέτρου περίπου 35 εκ., με πλοκάμια που σέρνονται από πίσω μέχρι και τα 180 μέτρα. Είναι αυτά τα πλοκάμια που περιλαμβάνουν τα δηγματικά κύτταρα, κι αν 5,5 μέτρα από το πλοκάμι ακουμπήσουν το δέρμα σου, έχεις, κατά μέσο όρο, γύρω στα τέσσερα λεπτά ζωής – αν και πιθανόν να πεθάνεις σε μόλις δύο. Εβδομήντα έξι θάνατοι έχουν καταγραφεί στην Αυστραλία από το 1884, και πολύ περισσότεροι μπορεί να έτυχαν λάθος διάγνωσης ή να μην αναφέρθηκαν.

Το 2000, ένα κάπως λιγότερο δηλητηριώδες είδος κυβομέδουσας, που ζει πιο νότια, απείλησε τους Ολυμπιακούς Αγώνες του Σίδνεϋ. Άρχισαν να συναθροίζονταιι ακριβώς στο σημείο που είχε επιλεγεί για το υδάτινο κομμάτι του τριάθλου. Η Ολυμπιακή Επιτροπή μελέτησε πολλές λύσεις, ακόμη και τη δυνατότητα να «χτενίσουν» την περιοχή για να εκδιώξουν την απειλή, αλλά όλες θεωρήθηκαν ατελέσφορες. Τότε, μία βδομάδα περίπου πριν από την τελετή έναρξης, οι μέδουσες εξαφανίστηκαν το ίδιο μυστηριωδώς όπως είχαν εμφανιστεί.

Οι περισσότερες μέδουσες δεν είναι τίποτε άλλο από μια σακκούλα ζελατίνης με πεπτικά όργανα και σπερματικούς

αδένες η οποία παρασύρεται από το ρεύμα. Αλλά οι κυβομέδουσες είναι διαφορετικές. Είναι δραστήριοι κυνηγοί μικρών ψαριών και οστρακόδερμων και μπορούν να κινηθούν με ταχύτητα ώς επτά μέτρα το λεπτό. Επίσης, είναι οι μοναδικές μέδουσες με αρκετά ανεπτυγμένα οπτικά όργανα, που περιλαμβάνουν αμφιβληστροειδή, κερατοειδή και φακό, κι έχουν εγκέφαλο ικανό να μαθαίνει, να θυμάται και να ωθεί σε περίπλοκες συμπεριφορές.

Τα Irukandji είναι οι μικρόσωμοι συγγενείς των κυβομεδουσών. Αναφέρονται πρώτη φορά το 1967, ενώ τα περισσότερα από τα δώδεκα γνωστά είδη έχουν μέγεθος φιστικιού ή αντίχειρα. Το όνομά τους προέρχεται από μια γλώσσα των Αβορίγινων της βόρειας Κουΐνσλαντ, οι οποίοι γνωρίζουν εδώ και χιλιάδες χρόνια πόσο θανάσιμα μπορούν να είναι αυτά τα μικροσκοπικά πλάσματα. Οι Ευρωπαίοι πρωτοάκουσαν γι' αυτά το 1964, όταν ο δρ. Τζακ Μπαρνς, ο οποίος προσπαθούσε να βρει την αιτία για τα συμπτώματα που εμφάνιζαν κολυμβητές στην Κουΐνσλαντ, άφησε ένα τέτοιο να τον τσιμπήσει. Καθώς κοντά του ήταν μόνο ένας ναυαγοσώστης και ο δεκατετράχρονος γιός του, ήταν τυχερός που επέζησε.

Είναι πλέον γνωστό ότι η απλή επαφή με ένα πλοκάμι είναι αρκετή για να επιφέρει το «σύνδρομο Irukandji». Επέρχεται σε είκοσι με τριάντα λεπτά μετά από ένα τσίμπημα τόσο ελαφρύ ώστε να μην αφήνει σημάδι, ενώ συχνά ούτε καν γίνεται αντιληπτό. Ο πόνος αρχικά επικεντρώνεται στο κάτω μέρος της πλάτης. Σύντομα, όλη η οσφυϊκή χώρα εμφανίζει εξουθενωτικές κράμπες και πόνο που σφυροκοπάει – σαν κάποιος να χτυπάει τα νεφρά με ένα μπαστούνι του μπέιζμπολ. Μετά εμφανίζεται ναυτία και έμετος, τα οποία επαναλαμβάνονται περίπου κάθε λεπτό για σχεδόν δώδεκα ώρες. Ξαφνικοί έντονοι σπασμοί εμφανίζονται στα πόδια και τα χέρια, η πίεση του αίματος ανεβαίνει κατακόρυφα, η αναπνοή δυσκολεύει και το δέρμα αρχίζει να ανασηκώνεται σαν να τρυπώνουν μέσα του σκουλήκια. Τα θύματα καταλαμβάνονται συχνά από μια αίσθηση «επερχόμενης καταστροφής» και, στην απελπισία τους, ικετεύουν τον γιατρό να τα γλυτώσει από τη δυστυχία τους.

Είναι δύσκολο να υπολογίσουμε πόσα είναι τα θύματα των Irukandji. Η εξαιρετικά υψηλή πίεση του αίματος, που συχνά σκοτώνει, κάνει πολύ δύσκολη τη διάγνωση. Πολλοί θάνατοι έχουν αναμφίβολα αποδοθεί σε εγκεφαλικό, καρδιακό επεισόδιο, ή πνιγμό. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το πρόβλημα μεγεθύνεται: Πρόσφατα ανιχνεύτηκαν Irukandji σε παραλιακά ύδατα από το Κέιπ Τάουν ώς τη Φλόριδα.

* * *

Οι κυβομέδουσες και τα Irukandji είναι απλώς τα πιο εξωτικά από μια ομάδα οργανισμών που υπάρχουν από τις απαρχές των εξελιγμένων μορφών ζωής. Στο *Stung! On Jellyfish Blooms and the Future of the Ocean.*, η βιολόγος Λίζα-Ανν Γκέρσουιν υποστηρίζει ότι, μετά από μισό δισεκατομμύριο χρόνια παθητικότητας, έχουν αρχίσει να «κινούνται»: Αν παρέθετα στοιχεία ότι οι μέδουσες αρχίζουν να διώχνουν τους πιγκουΐνους από την Ανταρκτική –όχι κάποια στιγμή, αλλά τώρα, σήμερα–, τι θα σκεφτόσασταν; Αν κατέθετα την άποψη ότι οι μέδουσες θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις αλιευτικές περιοχές του πλανήτη, να βγάλουν εκτός συναγωνισμού τούς τόνους και τους ξιφίες, και να οδηγήσουν τις φάλαι-

νες στη λιμοκτονία, θα με πιστεύατε;

Οι μέδουσες είναι ένα από τα αρχαιότερα ζωικά απολιθώματα που έχουν βρεθεί μέχρι τώρα. Πριν από 550 εκατομμύρια χρόνια, τότε που μια πληθώρα θαλάσσιας ζωής εμφανίστηκε ξαφνικά, οι μέδουσες πιθανόν να απολάμβαναν τις θάλασσες μόνες τους. Σήμερα πρέπει να μοιραστούν τα αλμυρά βάθη με μυριάδες πλάσματα και με μηχανές. Δεν δημιουργούν πρόβλημα μόνο στα θαλάσσια πλάσματα. Τον Νοέμβριο του 2009, ένα δίχτυ γεμάτο γιγαντιαίες μέδουσες, η μεγαλύτερη εκ των οποίων ζύγιζε πάνω από 220 κιλά, αναποδογύρισε μια ιαπωνική μηχανότρατα πετώντας το τριμελές πλήρωμά της στον ωκεανό. Αλλά ακόμη και πολύ ισχυρότερα πλοία έχουν κατατροπωθεί από μέδουσες.

Στις 27 Ιουλίου 2006, το αμερικανικό αεροπλανοφόρο *Ρόναλντ Ρίγκαν*, τότε ένα από τα πιο σύγχρονα στον κόσμο, ήταν αγκυροβολημένο στο λιμάνι του Μπρισμπέιν, στην Αυστραλία. Νωρίτερα, η Νέα Ζηλανδία είχε απαγορεύσει την είσοδο πυρηνοκίνητων πλοίων, και πολλοί Αυστραλοί πίστευαν ότι ίσως θα ήταν πιο συνετό να ακολουθήσουν το παράδειγμά της. Έτσι, όταν ο διοικητής της αμερικανικής Ναυτικής Αεροπορίας ανακοίνωσε ότι «μια εξαιρετικά άσχημη περίπτωση λαθροχειρίας» είχε πλήξει το τεράστιο σκάφος, όλοι ενδιαφέρθηκαν. Χιλιάδες μέδουσες είχαν απορροφηθεί από το σύστημα ψύξης του πυρηνικού αντιδραστήρα του πλοίου, αναγκάζοντας το προσωπικό να ακυρώσει όλη την γκάμα δραστηριοτήτων του πλοίου. Οι εφημερίδες κυκλοφόρησαν με τίτλο «Μέδουσες τα βάζουν με αμερικανικό πολεμικό πλοίο». Τοπικές μονάδες της Πυροσβεστικής τέθηκαν σε ετοιμότητα, ενώ οι κάτοικοι του Μπρισμπέιν κράταγαν την αναπνοή τους καθώς ο πόλεμος μεταξύ του ναυτικού και των μεδουσών μαινόταν. Τελικά, αποδείχτηκαν υπερβολικά δύσκολοι αντίπαλοι και το πλοίο υποχρεώθηκε να εξέλθει από το λιμάνι.

Ακόμη και ολόκληρες χώρες είναι δυνατόν να επηρεαστούν από την ισχύ των μεδουσών. Το βράδυ της 10ης Δεκεμβρίου 1999, 40 εκατομμύρια Φιλιππινέζοι υπέστησαν ξαφνικό μπλακάουτ. Ο πρόεδρος Τζόζεφ Εστράντα δεν ήταν δημοφιλής και πολλοί υπέθεσαν ότι ήταν σε εξέλιξη κάποιο πραξικόπημα. Πράγματι, οι ειδήσεις σε όλο τον κόσμο ανέφεραν ιστορίες για την πτώση του Εστράντα. Πέρασαν 24 ώρες πριν αναγνωριστεί ο πραγματικός εχθρός: οι μέδουσες. Μέδουσες που γέμιζαν πενήντα φορτηγά είχαν απορροφηθεί από το σύστημα ψύξης μιας κεντρικής λιθανθρακικής μονάδα παραγωγής ενέργειας, οδηγώντας σε ξαφνική αναστολή της λειτουργίας της.

Τα πυρηνικά εργοστάσια της Ιαπωνίας δέχονται επιθέσεις από μέδουσες από τη δεκαετία του 1960, και σχεδόν 150 τόννοι μεδουσών πρέπει να απομακρύνονται καθημερινά από το σύστημα ψύξης ενός και μόνο εργοστασίου. Ούτε η Ινδία έχει ξεφύγει. Σε ένα πυρηνικό εργοστάσιο κοντά στο Μαντράς, οι εργάτες απομάκρυναν και μέτρησαν μία-μία τέσσερα εκατομμύρια μέδουσες οι οποίες είχαν παγιδευτεί στα προστατευτικά πλέγματα που τοποθετήθηκαν στις εισόδους των αγωγών ψύξης μεταξύ του Φεβρουαρίου και του Απριλίου του 1989 – σύνολο, γύρω στους ογδόντα τόννους μέδουσες.

Όπως αναφέρει η Γκέρσουιν, «Οι μέδουσες έχουν μια αλλόκοτη ικανότητα να κολλάνε... Φανταστείτε ένα λεπτό, ευέλικτο κομμάτι πλαστικού καλύμματος σε

μια πισίνα, όπου μπορεί να παρασύρεται από δω κι από κει για πάντα χωρίς να βυθίζεται, μέχρις ότου κολλήσει στο πλέγμα του αγωγού εξόδου». Χημικά απωθητικά δεν έχουν κανένα αποτέλεσμα, ούτε οι ηλεκτρικές εκκενώσεις ή οι κουρτίνες φυσαλίδων ή τα ακουστικά απωθητικά. Για την ακρίβεια, ακόμη και η θανάτωση των μεδουσών δεν έχει αποτελέσματα, μια και, ζωντανές ή νεκρές, εξακολουθούν να απορροφούνται. Και οι πάντες, από ανήσυχους ναυάρχους ώς τους ιδιοκτήτες μονάδων παραγωγής ενέργειας, που χάνουν εκατομμύρια δολλάρια από κάθε κλείσιμο, έχουν προσπαθήσει σκληρά να τις απομακρύνουν.

Σολωμοί που κολυμπούν σε πυκνές ομάδες είναι δυνατόν να δημιουργήσουν περιδίνηση που ρουφάει μέσα τις μέδουσες. Έτσι, δεκάδες χιλιάδες σολωμοί μπορεί να πεθάνουν από τσίμπημα μέσα σε μερικά λεπτά, ενώ επαναλαμβανόμενες επιθέσεις είναι δυνατό να σκοτώσουν εκατοντάδες χιλιάδες από αυτό το πολύτιμο ψάρι. Αλλά αυτή η ζημιά είναι μικρή αν τη συγκρίνουμε με την οικονομική καταστροφή που έχουν επιφέρει οι μέδουσες αλλού. «*Θα το πιστεύατε*», ρωτάει η Γκέρσουιν, ότι «*μια βλεννώδης μικρή μέδουσα, μόλις λίγο μεγαλύτερη από ένα αυγό κότας, χωρίς εγκέφαλο, σπονδυλική στήλη ή μάτια, θα μπορούσε να γονατίσει τρεις εθνικές οικονομίες και να εξαφανίσει ένα ολόκληρο οικοσύστημα;*». Κι όμως, αυτό ακριβώς συνέβη όταν η μέδουσα *Mnemiopsis* (ένα είδος μέδουσας-χτένας) εισέβαλε στη Μαύρη Θάλασσα. Έφτασε εκεί από την ανατολική ακτή των ΗΠΑ μέσα στο έρμα πλοίων (θαλασσινό νερό που φορτώνει το πλοίο στο αμπάρι του αφού αδειάσει το φορτίο του, ώστε να διατηρήσει τη σταθερότητά του) και, κατά τη δεκαετία του 1980, είχε αρχίσει να επικρατεί. Πριν την άφιξή της, η Βουλγαρία, η Ρουμανία και η Γεωργία είχαν υγιείς ψαρότοπους, με σημαντική παραγωγή σαρδέλλας και οξύρρυγχου. Καθώς οι μέδουσες αυξάνονταν, οι σαρδέλλες και άλλα πολύτιμα ψάρια εξαφανίστηκαν, και μαζί τους χάθηκε και ο οξύρρυγχος.

Ώς το 2002, το συνολικό βάρος της *Mnemiopsis* στη Μαύρη Θάλασσα είχε αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε υπολογίστηκε σε δέκα φορές μεγαλύτερο από το βάρος όλων των ψαριών που αλιεύτηκαν σε όλο τον κόσμο σε ένα έτος. Η Μαύρη Θάλασσα είχε ουσιαστικά μεταλλαχτεί σε αποικία μεδουσών. Κανείς δεν γνωρίζει με ακρίβεια πώς ή γιατί οι μέδουσες αντικατέστησαν πολύτιμα είδη ψαριών, αλλά έχουν προταθεί τέσσερις εξηγήσεις:

Η πρώτη υποστηρίζει ότι οι πληθυσμοί της σαρδέλλας, οι οποίοι ανταγωνίζονται τις μέδουσες, κατέρρευσαν επειδή οι μέδουσες έτρωγαν τα αυγά τους και τα μικρά τους. Η δεύτερη αναφέρει ότι οι μέδουσες έχουν το ίδιο είδος τροφής με τις σαρδέλλες και τις οδήγησαν στη λιμοκτονία. Η τρίτη υποθέτει ότι η υπερβολική αλίευση άφηνε περισσότερη τροφή για τις μέδουσες, ενώ η τέταρτη λέει ότι η αλλαγή του κλίματος οδήγησε σε μείωση του πλαγκτόν ή επέτρεψε τον ταχύτατο πολλαπλασιασμό των μεδουσών. Ίσως υπάρχουν ψήγματα αλήθειας και στις τέσσερις αυτές ιδέες. Αλλά ένα πράγμα είναι σίγουρο: Τελικά, οι πληθυσμοί τής *Mnemiopsis* μειώθηκαν, αν και ώς ένα βαθμό μόνο, λόγω της κατά τύχην εισόδου μιας άλλης μέδουσας-χτένας. Η *Beroe* έχει ένα είδος δοντιών που της επιτρέπει να φάει τη *Mnemiopsis*. Φαίνεται πως μόνο μια μέδουσα μπορεί να εμποδί-

σει την εισβολή μιας άλλης.

Οι μέδουσες εξακολουθούν να εμφανίζονται στα πιο ασυνήθιστα μέρη και, συχνά-πυκνά, ακολουθούν τα προβλήματα. Περίπου το 2000, η διάστικτη μέδουσα της Αυστραλίας παρατηρήθηκε στον Κόλπο του Μεξικού. Κατά πάσα πιθανότητα, είχε φτάσει μέσα σε έρμα πλοίου. Αυτές οι μέδουσες φτάνουν να ζυγίζουν σχεδόν επτά κιλά και, μέχρι τον Αύγουστο του 2000, μια κυριολεκτική μάστιγα κάλυπτε μια έκταση εξήντα τετραγωνικών μιλίων. Η κατανάλωση αυγών ψαριού, κάμπιας ψαριού και πλαγκτόν ήταν τέτοια που δεν μπορούσε η περιοχή να την αντέξει. Κατανάλωναν δέκα φορές περισσότερα αυγά ψαριού απ' όσο καταναλώνονται συνήθως στην περιοχή. Και χρησιμοποιούσαν έναν πολύ πονηρό τρόπο για να πιάνουν πλαγκτόν. Μετέτρεπαν σε ζελέ τα νερά γύρω τους με ένα είδος αφρού που μείωνε την ταχύτητα του πλανγκτόν, κάνοντάς το έτσι πιο εύκολο θήραμα.

Το 2010 ο Κόλπος του Μεξικού γνώρισε τον Τυφώνα Κατρίνα και την πετρελαιοκηλίδα του. Οι πληθυσμοί των ψαριών και των γαρίδων αποδεκατίστηκαν, αλλά η διάστικτη μέδουσα της Αυστραλίας συνέχισε δυναμικά. Μέχρι το 2011, είχε επεκταθεί στη δυτική Μεσόγειο και, κάθε μέρα, πάνω από δέκα άνθρωποι γίνονταν θύματά της, επιβάλλοντας αυτή το κλείσιμο των τουριστικών παραλιών στο μέσο της σεζόν. Πρόσφατα, έγινε αντιληπτή στο Ισραήλ και τη Βραζιλία.

Από την Αρκτική ώς τον Ισημερινό και την Ανταρκτική, οι μάστιγες μεδουσών (ή σμήνη, όπως είναι ο πιο τεχνικός όρος) δείχνουν να αυξάνονται. Ακόμη και πολύ ψύχραιμοι επιστήμονες έχουν αρχίσει να μιλάνε για «ζελεδοποίηση» των ωκεανών. Και ο όρος δεν αποτελεί ένα απλό σχήμα λόγου. Ανοικτά των ακτών της Νοτίου Αφρικής, οι μέδουσες είναι τόσο πολυπληθείς, που έχουν φτιάξει ένα είδος κουρτίνας θανάτου, «ένα δηγματογλοιώδες πεδίο σφαγής», όπως το χαρακτηρίζει η Γκέρσουιν, που καλύπτει μια έκταση 30.000 τετραγωνικών μιλίων. Η κουρτίνα αυτή αποτελείται από ένα είδος ζελέ που εκκρίνουν οι μέδουσες και περιέχει δηγματικά κύτταρα. Κάποτε η περιοχή ήταν ένας κατεξοχήν πλούσιος ψαρότοπος, που έδινε ένα εκατομμύριο τόννους ψαριού το χρόνο, κυρίως σαρδέλλες. Το 2006, η συνολική βιομάζα ψαριού υπολογίστηκε σε μόλις 3,9 εκατομμύρια τόννους, ενώ η βιομάζα των μεδουσών σε 13 εκατομμύρια τόννους. Τόσο υψηλή είναι η πυκνότητά τους ώστε μπλοκάρουν πλέον τις αντλίες κενού που χρησιμοποιούνται από τους ντόπιους αδαμαντωρύχους για την απορρόφηση ιζήματος από τον βυθό της θάλασσας.

* * *

Οι μέδουσες παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία. Από πλευράς μεγέθους, αρχίζουν από ένα χιλιοστό και φτάνουν σε γιγαντιαίες διαστάσεις, με κάποιες από αυτές να έχουν κουκούλες με διάμετρο πάνω από ένα μέτρο και βάρος σχεδόν μισό τόννο. Τα κοινά τους ονόματα δίνουν μια μικρή ιδέα της ποικιλομορφίας τους και της εμφάνισής τους: μέδουσα-φεγγάρι, χαίτη λιονταριού, θαλάσσια φιστίκια, βλέννα, καθαρό νερό, βρώμικο νερό, κλάψα, πορτογαλικό καταδρομικό κ.λπ. Τα δύο τελευταία δεν είναι, για να είμαστε ακριβείς, ούτε καν οργανισμοί. Αντίθετα, αποτελούνται από συζεύξεις διαφόρων ειδών μέδουσας, κάθε ένα από τα οποία

αποκαλούνται «άτομα» (δηλαδή, άτομα που πιάνουν τροφή, άτομα που κάνουν την πέψη, άτομα που ασκούν άμυνα, κ.λπ.), τα οποία λειτουργούν συλλογικά, όπως ένας ενιαίος οργανισμός, και έχουν ανάλογη εμφάνιση. Έτσι, μπορεί να φτάνουν σε τεράστια μεγέθη – περίπου 50 μέτρα σε μάκρος. Όπως εξηγεί η Γκέρσουιν, τέτοια πλάσματα «*δεν είναι ακριβώς ένας οργανισμός. Δεν είναι ούτε αποικία... Για πάνω από 150 χρόνια, πολλά από τα πιο δυνατά μυαλά της εξελικτικής βιολογίας προσπαθούν να διευκρινίσουν τι ακριβώς είναι*».

Για να κατανοήσουμε γιατί οι μέδουσες επιβάλλονται, χρειάζεται να καταλάβουμε πού ζουν και πώς αναπαράγονται, τρέφονται και πεθαίνουν. Οι μέδουσες είναι κοινότατες στους ωκεανούς. Ως επιζήσασες ενός παλαιότερου, λιγότερο φιλικού περιβάλλοντος, μπορούν να ευημερούν εκεί όπου λιγοστά άλλα είδη θα ριψοκινδύνευαν. Ο χαμηλός τους μεταβολισμός, άρα και η χαμηλή κατανάλωση οξυγόνου, τους επιτρέπει να ευδοκιμούν σε νερά όπου άλλα θαλάσσια πλάσματα θα πάθαιναν ασφυξία. Κάποιες μέδουσες μπορούν ακόμη να αποθηκεύσουν οξυγόνο στις κουκούλες τους, πράγμα που τους επιτρέπει να «καταδύονται» σε νερά χωρίς οξυγόνο, όπως ένας δύτης με μπουκάλες, και να κυνηγούν εκεί για σχεδόν δύο ώρες.

Η αναπαραγωγή της μέδουσας είναι εκπληκτική και έχει παίξει σημαντικό ρόλο στην επιτυχή βιολογική τους εξέλιξη: «*Ερμαφροδιτισμός. Κλωνοποίηση. Εξωτερική γονιμοποίηση. Αυτογονιμοποίηση. Ερωτοτροπία και συνουσία. Διάσπαση. Συγχώνευση. Καννιβαλισμός. Ό,τι και να σκεφτείτε, οι μέδουσες το χρησιμοποιούν ήδη*». Αλλά ίσως το πλέον ασύνηθες είναι ότι τα αυγά τους δεν γίνονται αμέσως μέδουσες. Αντίθετα, ξεκινάνε σαν πολύποδες, οι οποίοι είναι μικρά πλάσματα που θυμίζουν θαλάσσιες ανεμώνες. Οι πολύποδες κολλάνε πάνω σε σκληρές επιφάνειες στον βυθό της θάλασσας, ενώ προτιμούν ιδιαιτέρως ανθρώπινες κατασκευές, πάνω στις οποίες φτιάχνουν ένα συνεχές στρώμα ζελέ. Καθώς μεγαλώνουν, οι πολύποδες εξελίσσονται σε μια στήλη μικρών μεδουσών που μεγαλώνουν η μία πάνω στην άλλη, μοιάζοντας με στήλη από κέρματα. Όταν βρεθούν οι κατάλληλες συνθήκες, κάθε «κέρμα» ή μικρή μέδουσα αποσπάται και αρχίζει να πλέει ελεύθερα. Μέσα σε λίγες μέρες ή βδομάδες, σχηματίζεται ένα σμήνος μεδουσών.

Ένα από τα πιο γρήγορα αναπαραγόμενα είδη είναι η *Mnemiopsis*. Οι βιολόγοι τη χαρακτηρίζουν «αυτογονιμοποιούμενο ερμαφρόδιτο», που σημαίνει ότι δεν χρειάζεται άλλο άτομο για να αναπαραχθεί, ούτε αλλάζει από το ένα φύλο στο άλλο, αλλά μπορεί να αποτελείται και από τα δύο φύλα ταυτόχρονα. Αρχίζει να κάνει αυγά σε ηλικία μόλις δεκατριών ημερών, και σύντομα κάνει 10.000 αυγά την ημέρα. Ακόμη και να την κόψεις κομματάκια, δεν ανακόπτεται αυτή η διαδικασία. Αν την κόψεις στα τέσσερα, τα κομμάτια θα αναγεννηθούν και θα συνεχίσουν τη ζωή τους κανονικά σαν ενήλικες μέσα σε δύο-τρεις μέρες.

Οι μέδουσες είναι αχόρταγες. Η *Mnemiopsis* μπορεί να καταναλώσει δέκα φορές το βάρος της σε φαγητό και να διπλασιάσει το μέγεθός της μέσα σε μία μέρα. Αυτό είναι εφικτό επειδή έχουν ιδιαίτερα καλές επιδόσεις στον μεταβολισμό, μια και μπορούν να διοχετεύσουν περισσότερη από την ενέργεια που παράγουν

στην ανάπτυξη απ' ό,τι τα πιο πολύπλοκα πλάσματα με τα οποία ανταγωνίζονται. Και μπορούν να είναι σπάταλες. Η *Mnemiopsis* λειτουργεί σαν αλεπού σε κοτέτσι. Αφού φάει μέχρι σκασμού, συνεχίζει να συλλέγει και να σκοτώνει θηράματα. Όσον αφορά στο οικοσύστημα, το αποτέλεσμα είναι το ίδιο, είτε η μέδουσα χωνέψει το φαγητό είτε όχι: Συνεχίζει να σκοτώνει, ώσπου να μη μείνει τίποτα – αποτέλεσμα που μπορεί να επέλθει γρήγορα. Μια μελέτη έδειξε ότι η *Mnemiopsis* κατέφαγε πάνω από το 30% του πληθυσμού των κωπηπόδων (ενός μικρού θαλάσσιου οστρακόδερμου) μέσα σε μία μέρα.

Οι μέδουσες «μπορούν να φάνε τα πάντα, και συχνά το κάνουν», λέει η Γκέρσουιν. Κάποιες δεν χρειάζονται καν τροφή, με τη γνωστή σημασία της λέξης. Απλώς, απορροφούν διαλυμμένη οργανική ύλη μέσω της επιδερμίδας τους. Άλλες επιτρέπουν να εγκατασταθούν στα κύτταρά τους κάποια φύκια, που τους παρέχουν τροφή από φωτοσύνθεση.

Το ζήτημα του θανάτου των μεδουσών είναι εκνευριστικό. Αν οι μέδουσες αντιμετωπίσουν πρόβλημα τροφής, μπορούν απλώς να «απομειωθούν»· δηλαδή, μικραίνουν σε μέγεθος, αν και το σώμα τους κρατάει τις αναλογίες του. Αυτό το αποτέλεσμα διαφέρει πολύ σε σχέση με αυτό που συμβαίνει σε λιμοκτονούντα ψάρια ή ανθρώπους. Όταν αρχίσουν και πάλι να βρίσκουν φαγητό, οι μέδουσες απλώς ξαναρχίζουν να μεγαλώνουν. Μερικά είδη μέδουσας ζουν μία δεκαετία. Αλλά στο στάδιο του πολύποδα, μπορούν να επιβιώσουν σχεδόν για πάντα μέσα από κλωνοποίηση. Μια αποικία πολυπόδων που εκκίνησε το 1935 σε ένα εργαστήριο στη Βιρτζίνια των ΗΠΑ, και παρακολουθείται από επιστήμονες από τότε, εξακολουθεί να επιβιώνει χωρίς πρόβλημα μέχρι και σήμερα.

Μια μέδουσα, που θα μπορούσαμε να ονομάσουμε μέδουσα-ζόμπι, είναι κυριολεκτικά αθάνατη. Όταν η *Turritopsis dohrnii* «πεθάνει», αρχίζει να αποσυντίθεται, κάτι που συνήθως περιμένεις από ένα πτώμα. Αλλά τότε συμβαίνει κάτι περίεργο: Ένας αριθμός κυττάρων ξεφεύγει από το σώμα που σαπίζει. Αυτά τα κύτταρα κατά κάποιο τρόπο ανακαλύπτουν το ένα το άλλο και ανασυντίθενται, φτιάχνοντας έναν πολύποδα. Αυτό συμβαίνει μέσα σε πέντε μέρες από τον «θάνατο» της μέδουσας και, παραδόξως, αποτελεί τον κανόνα για το συγκεκριμένο είδος. Εύλογα, θα μπορούσαμε να ρωτήσουμε αυτό το εκπληκτικό πλάσμα: «Κεντρί, πού είναι ο θάνατός σου;».

Παρά τη θαυμαστή βιολογία τους, οι πληθυσμοί των μεδουσών κρατούνταν σε λογικά επίπεδα από τότε που αναπτύχθηκαν πιο περίπλοκες μορφές ζωής, μισό δισεκατομμύριο χρόνια πριν. Οπότε, για ποιο λόγο άρχισαν να επεκτείνονται τώρα; Στο δεύτερο μέρος τού *Stung!...*, με τον τίτλο «Μέδουσες, Πλανητική Καταστροφή και Άλλα Ασήμαντα», η Γκέρσουιν προσπαθεί να δώσει μια απάντηση και να μας εξηγήσει τι σημαίνει αυτό για τις θάλασσες.

* * *

Στο βιβλίο της Γκέρσουιν φαίνεται καθαρά ότι χρειάστηκε μια μεγάλη προσπάθεια από άλλα ζωντανά πλάσματα ώστε να περιοριστούν οι μέδουσες. Σημαντικό κομμάτι αυτής της προσπάθειας αποτέλεσε η διατήρηση περίπλοκων οικοσυστημάτων με πολλαπλούς θηρευτές και ανταγωνιστές των μεδουσών. Δεν είναι

σύμπτωση το ότι τεράστια σμήνη μεδουσών παρουσιάστηκαν σε περιοχές όπως η Μαύρη Θάλασσα και τα ανοικτά της Νοτίου Αφρικής, όπου κάποτε ζούσαν κοπάδια σαρδέλλας. Η υπεραλίευση της σαρδέλλας, η οποία ανταγωνίζεται τη μέδουσα για τροφή, σίγουρα βοήθησε τις μέδουσες να επιβληθούν. Αυτό και μόνο το γεγονός ίσως να μην ήταν αρκετό για να πάρουν το προβάδισμα οι μέδουσες, αλλά έχουμε υπεραλιεύσει σχεδόν κάθε πηγή τροφής από τη θάλασσα, προκαλώντας κυριολεκτικά την κατάρρευση πολλών οικοσυστημάτων, ανοίγοντας έτσι τον δρόμο διάπλατα στις μέδουσες.

Τα σκουπίδια μας, όπως οι πλαστικές σακκούλες, και οι μέθοδοι αλίευσης, όπως τα αφρόδιχτα και τα τεράστια καλάμια ψαρέματος, καταστρέφουν μεθοδικά τους ελάχιστους θηρευτές της μέδουσας, όπως η θαλάσσια χελώνα. Επίσης, κατασκευάζουμε τα καταλληλότερα εκτροφεία μεδουσών. Προβλήτες και κουφάρια πλοίων, πλατφόρμες εξόρυξης πετρελαίου και αερίου, μέχρι βιομηχανικά απόβλητα και άλλα επιπλέοντα σκουπίδια, γεμίζουν τις θάλασσες με το είδος των τεχνητών σκληρών επιφανειών που οι πολύποδες των μεδουσών προτιμούν.

Έπειτα, είναι και η ποσότητα οξυγόνου που διαλύεται μέσα στο θαλασσινό νερό. Το οξυγόνο παράγεται από τα φυτά με τη φωτοσύνθεση, και υψηλά επίπεδα οξυγόνου επιτρέπουν σε ψάρια και άλλους περίπλοκους οργανισμούς να ανταγωνίζονται τις μέδουσες με επιτυχία. Αλλά το οξυγόνο στο νερό μπορεί να εξαντληθεί γρηγορότερα απ' ό,τι μπορεί να αντικατασταθεί. Όπου οι άνθρωποι προσθέτουν θρεπτικά στοιχεία στο θαλασσινό νερό (όπως τα υπολείμματα λιπασμάτων από αγροκτήματα), σχηματίζονται περιοχές με μειωμένο οξυγόνο, γνωστές ως ζώνες ευτροφισμού. Είναι δυνατόν να σχηματιστούν φυσιολογικά, αλλά εξαπλώνονται ταχύτατα, καθώς οι θάλασσες γεμίζουν με επιπλέον φωσφόρο και άζωτο που προέρχονται από αγροτική και βιομηχανική δραστηριότητα. Στις εκβολές ποταμών, και σε πιο περιορισμένα ύδατα, όπως η Βαλτική, η Μαύρη Θάλασσα και ο Κόλπος του Μεξικού, οι ζώνες ευτροφισμού έχουν επεκταθεί σε τρομακτική έκταση και φαίνεται ότι το φαινόμενο είναι μόνιμο. Τίποτα που να χρειάζεται ακόμη και μέτριες ποσότητες οξυγόνου, περιλαμβανομένων των ψαριών, των οστράκων, των καραβίδων και των καβουριών, δεν μπορεί να επιζήσει εκεί. Αλλά οι μέδουσες ευημερούν.

Το κλίμα που αλλάζει επηρεάζει επίσης τις μέδουσες με διάφορους τρόπους. Καθώς οι θάλασσες θερμαίνονται, η τροπική κυβομέδουσα και το Irukandji θα επεκτείνουν κατά πάσα πιθανότητα το πεδίο δράσης τους, ενώ άλλα είδη θα επωφεληθούν από τα χαμηλά επίπεδα οξυγόνου που περιέχουν τα θερμότερα νερά. Το σημαντικότερο: Οι μέδουσες ίσως έχουν τη δυνατότητα να επιταχύνουν την κλιματική αλλαγή. Αυτό μπορεί να συμβεί με δύο τρόπους: Οι μέδουσες εκκρίνουν περιττώματα και βλέννες πλούσια σε άνθρακα, τον οποίο συνήθως χρησιμοποιούν τα βακτήρια για αναπνοή. Όπως το θέτει η Γκέρσουιν, «*τα σμήνη μεδουσών μεταλλάσσουν αυτά τα βακτήρια σε εργοστάσια παραγωγής διοξειδίου του άνθρακα*». Αλλά οι μέδουσες καταναλώνουν επίσης τεράστιες ποσότητες κωπηπόδων και άλλου πλαγκτόν. Αυτά τα πλάσματα κινούνται κάθετα μέσα στις κολώνες του νερού, μαζεύοντας πλούσιο σε άνθρακα φαγητό στην επιφάνεια και εκκρίνοντας

περιττώματα, τα οποία πέφτουν στον βυθό της θάλασσας και θάβονται. Έτσι, το πλαγκτόν αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους τρόπους καθαρισμού της ατμόσφαιρας και των θαλασσών από το διοξείδιο του άνθρακα. Αν αυτό χαθεί σε μεγάλες ποσότητες, θα επιταχύνει την κλιματική αλλαγή.

Τέλος, υπάρχει μία ακόμη συνέπεια που πρέπει να ληφθεί υπόψη: η οξίνιση των θαλασσών. Αυτή είναι αποτέλεσμα της απορρόφησης του διοξειδίου από το θαλασσινό νερό. Ήδη οι θάλασσες έχουν γίνει 30% πιο όξινες απ' ό,τι ήταν πριν από τριάντα χρόνια, και τα οστρακόδερμα υποφέρουν. Τα τελευταία χρόνια, υπήρξε μαζική κατάρρευση του γόνου νέων στρειδιών στα ανοικτά των αμερικανικών βορειοδυτικών περιοχών, και τα κελύφη μικροσκοπικών σαλιγκαριών στην Αρκτική και Ανταρκτική Θάλασσα κατατρώγονται από το οξύ. Οι μέδουσες δεν έχουν σκληρά μέρη: Φαίνεται ότι θα καταφέρουν να ξεπεράσουν με θαυμαστό τρόπο την κρίση οξίνισης.

Πώς θα μπορούσαν οι μέδουσες να κατακτήσουν τις θάλασσες; «*Μία δαγκωματιά τη φορά*», λέει η Γκέρσουιν. Και ίσως να μην υπάρχει δρόμος επιστροφής. Μια νέα ισορροπία ίσως επέλθει όταν οι μέδουσες θα κυριαρχούν.

Δημιουργούμε έναν κόσμο που θυμίζει περισσότερο την Προ-κάμβριο Εποχή παρά το τέλος του 18ου αιώνα – έναν κόσμο όπου οι μέδουσες κυριαρχούσαν στις θάλασσες και δεν υπήρχαν οστρακόδερμα. Δημιουργούμε έναν κόσμο όπου οι άνθρωποι ίσως πολύ σύντομα δεν θα μπορούν να επιζήσουν, ούτε θα το θέλουν.

Ενώ όμως η Γκέρσουιν μας λέει ότι οι μέδουσες κατακτούν τις θάλασσες «*βήμα προς βήμα*», ταυτόχρονα μας προσφέρει μια ελάχιστη ελπίδα ότι ίσως μπορέσουμε να λύσουμε το πρόβλημα τρώγοντας. Αρχαία κινεζικά κείμενα δείχνουν ότι οι μέδουσες υπήρξαν μέρος της ανθρώπινης διατροφής για πάνω από 1.700 χρόνια. Πρόσφατα, η παγκόσμια αλιεία μεδουσών αυξήθηκε στους 321.000 τόννους, οι περισσότεροι από τους οποίους καταναλώνονται στην Κίνα και την Ιαπωνία. Όμως, εκτός κι αν όλοι μας αναπτύξουμε τον ασιατικό ζήλο για την κατανάλωση αυτών των ζελατινοειδών πλασμάτων, είναι δύσκολο να φανταστούμε ότι εμείς οι άνθρωποι θα καταφέρουμε στο ελάχιστο να επηρεάσουμε το τεράστιο πλήθος των μεδουσών.

Καθώς ολοκλήρωνα την ανάγνωση αυτού του εκπληκτικού αλλά και απογοητευτικού βιβλίου, η διάθεσή μου έφτιαξε για λίγο όταν ανακάλυψα ότι το Κογκρέσο δείχνει να έχει συνειδητοποιήσει την απειλή που αποτελούν οι μέδουσες. Στις 2 Νοεμβρίου 1966, υιοθέτησε τον Νόμο περί Ελέγχου του Αριθμού των Μεδουσών (16 ΚΗΠΑ, παρ. 1201-1205· 1966, τροποποιημένον το 1970 και το 1972). Αυτή η, κατά τα φαινόμενα, προγνωστική νομολογία έδινε την εντολή στον Υπουργό Εμπορίου «*να κάνει μελέτες και έρευνες για να προσδιορίσει την πληθώρα και διασπορά των μεδουσών και άλλων επιβλαβών ζώων, και την επίδρασή τους στα ψάρια, τα οστρακόδερμα και τη θαλάσσια αναπαραγωγική διαδικασία*». Ώς και 1 εκατομμύριο δολλάρια ξοδεύονταν κάθε χρόνο τη δεκαετία του 1970. Δυστυχώς, σήμερα η Γκέρσουιν και μια χούφτα ακόμη ειδικών στις μέδουσες αγωνίζονται για πρόσβαση σε χρηματοδότηση, που είναι εμφανώς αξιοθρήνητα ανεπαρκής.

Η Γκέρσουιν κλείνει με έναν τελευ-

ταίο ανησυχητικό στοχασμό:

«*Όταν άρχισα να γράφω αυτό το βιβλίο, ... είχα ένα αφελές ενστικτώδες συναίσθημα ότι όλα θα μπορούσαν ακόμη να διασωθούν... Νομίζω όμως ότι έκανα λάθος υπολογισμό για το μέγεθος της καταστροφής που έχουμε προκαλέσει στις θάλασσες και τους κατοίκους τους. Τώρα πια πιστεύω ότι τους έχουμε σπρώξει στα άκρα, πέρα από κάποιο μυστηριώδες σημείο ισορροπίας που ήρθε και παρήλθε χωρίς φανφάρες, χωρίς κόκκινο κύκλο στο ημερολόγιο και χωρίς εμείς να ξέρουμε την ακριβή στιγμή που όλο αυτό έγινε αμετάκλητο. Τώρα πια ειλικρινά πιστεύω ότι είναι μόνο θέμα χρόνου πριν οι θάλασσες όπως τις ξέρουμε και τις χρειαζόμαστε να είναι γίνουν πραγματικά πολύ διαφορετικά μέρη. Χωρίς κοραλλιογενείς υφάλους που να σφύζουν από ζωή. Χωρίς τεράστιες φάλαινες ή ταλαντευόμενους πιγκουΐνους. Χωρίς αστακούς και στρείδια. Σούσι χωρίς ψάρι*».

Η τελευταία της λέξη προς τους αναγνώστες: «*Προσαρμοστείτε!*».

Μετάφραση:
Μαριάννα Δεσύπρη